

**RANCANG BANGUN PERANGKAT KERAS SISTEM
PEMANTAUAN CUACA MELALUI WEB BERBASIS
WIRELESS SENSOR NETWORK DENGAN
ESP8266 PADA PARIWISATA DI
KOTA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

M. HISYAM MUZHAFAR

062130331148

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN PERANGKAT KERAS SISTEM
PEMANTAUAN CUACA MELALUI WEB BERBASIS
WIRELESS SENSOR NETWORK DENGAN
ESP8266 PADA PARIWISATA DI
KOTA PALEMBANG



Oleh :

M. HISYAM MUZHAFAR

062130331148

Palembang, Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Abdul Rakhman, M.T.
NIP. 196006241990031002

Dosen Pembimbing II

Hj. Adewasti, S.T., M.Kom.
NIP. 197201142001122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196301291991031002

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi

Ciksadan, S.T., M.Kom
NIP. 196809071993031003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : M. Hisyam Muzhaffar
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 03 September 2002
Alamat : Jl. Panti Sosial KM. 10, No. 19, Kota Palembang
NIM : 062130331148
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Rancang Bangun Perangkat Keras Sistem Pemantauan Cuaca Melalui Web Berbasis *Wireless Sensor Network* Dengan ESP8266 Pada Pariwisata Di Kota Palembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 03 Juli 2024

Yang Menyatakan

(M. Hisyam Muzhaffar)



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Kemudian apabila kamu membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakal kepada-Nya”

(Q.S Ali Imran [3] : Ayat 159)

“Raihlah ilmu! Dan untuk meraih ilmu, belajarlah untuk tenang dan sabar”
(Umar bin Khattab)

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT serta Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran di segala urusanku.***
- ❖ Diriku sendiri yang telah berjuang hingga di titik sekarang ini.***
- ❖ Kedua Orang tua serta kakak-kakak dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa yang tak henti-hentinya diberikan sepanjang perjalanan penulisan Laporan Akhir ini.***
- ❖ Dosen Pembimbing Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T dan Ibu Hj. Adewasti, S.T., M.Kom terima kasih atas bimbingannya.***
- ❖ Sahabat-sahabat yang selalu memberi semangat dan dukungan.***
- ❖ Teman-teman satu Angkatan 21 terutama kelas 6 TD yang sama-sama berjuang.***
- ❖ Almamater “Politeknik Negeri Sriwijaya” yang saya banggakan.***

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN CUACA MELALUI WEB BERBASIS *WIRELESS SENSOR NETWORK* DENGAN ESP8266 PADA PARIWISATA KOTA PALEMBANG (2024 :XVIV + 66 Halaman + 42 Gambar + 14 Tabel)

M. HISYAM MUZHAFAR

062130331148

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pemantauan cuaca memainkan peran penting dalam berbagai sektor, terutama dalam perencanaan kegiatan sehari-hari dan sistem pemantauan cuaca yang akurat dan real-time dapat mengurangi risiko yang terkait dengan kondisi cuaca ekstrem. Rancang bangun perangkat keras sistem pemantauan cuaca melalui web yang berbasis pada jaringan sensor nirkabel (WSN) menggunakan teknologi ESP8266. Alat ini bertujuan untuk menghadirkan solusi yang terjangkau dan efisien untuk memantau kondisi cuaca di area pariwisata. Dalam penempatannya dilakukan pemasangan sensor cuaca di lokasi sekitar pariwisata, menggunakan perangkat keras ESP8266 untuk mentransmisikan data sensor secara nirkabel ke web server dan sensor-sensor yang digunakan yaitu sensor BH1750, sensor DHT22, sensor Anemometer, dan sensor Hujan. Data cuaca yang dikumpulkan akan diproses dan disajikan melalui tampilan web yang telah disediakan, memberikan informasi *real-time* kepada pengguna. Hasil pengujian data pemantauan cuaca di BMKG dan Monpera menunjukkan data yang valid. Pengujian ini mengkaji kondisi cuaca di Bukit Siguntang, BMKG, dan Monpera pada 26 dan 27 Juni 2024. Di Bukit Siguntang, suhu pagi 26°C melonjak menjadi 51°C di sore hari pada tanggal 26 Juni, dengan intensitas cahaya 54612.5 Lux dan kecepatan angin nol. Pada 27 Juni, suhu siang berkisar antara 27.9 - 28.3°C dengan intensitas cahaya 8878.33 - 9447.5 Lux, serta kecepatan angin 1.54 m/s, sementara suhu sore mencapai 45.3°C. Di BMKG, suhu minimum 25.5°C dan maksimum 35.4°C pada tanggal 26 Juni, tanpa curah hujan dan kecepatan angin rata-rata 1 m/s. Pada 27 Juni, suhu berkisar 26.2°C hingga 34.6°C, tetap kering dengan kecepatan angin maksimum 4 m/s. Di Monpera, suhu maksimum 48°C pada 26 Juni dan 42°C pada 27 Juni, dengan intensitas cahaya tinggi dan kecepatan angin maksimum 4.37 m/s. Data ini menunjukkan variasi suhu ekstrem, intensitas cahaya, dan kecepatan angin di berbagai lokasi, dengan kejadian cuaca ekstrem yang signifikan.

Kata Kunci : Pemantauan Cuaca, *Wireless Sensor Network*, Web, ESP8266, Sensor BH1750, Sensor DHT22, Sensor Anemometer, dan Sensor Hujan

ABSTRACT

DESIGN OF A WEB-BASED WEATHER MONITORING SYSTEM BASED ON WIRELESS SENSOR NETWORK WITH ESP8266 AT TOURISM IN PALEMBANG CITY

(2024 :XVIV + 66 Pages + 42 Figures + 14 Tables)

M. HISYAM MUZHAFAR

062130331148

DEPARTEMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

TELECOMMUNICATON ENGINEERING DIPLOMA STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Weather monitoring plays an important role in various sectors, especially in planning daily activities and an accurate and real-time weather monitoring system can reduce the risks associated with extreme weather conditions. The hardware design of a web-based weather monitoring system based on a wireless sensor network (WSN) using ESP8266 technology aims to provide an affordable and efficient solution for monitoring weather conditions in tourism areas. This tool aims to present an affordable and efficient solution to monitor weather conditions in tourism areas. In its placement, weather sensors are installed in locations around tourism, using ESP8266 hardware to transmit sensor data wirelessly to the web server and the sensors used are BH1750 sensor, DHT22 sensor, Anemometer sensor, and Rain sensor. The weather data collected will be processed and presented through a web display that has been provided, providing real-time information to users. The results of testing weather monitoring data at BMKG and Monpera show valid data. This test examines the weather conditions at Bukit Siguntang, BMKG, and Monpera on June 26 and 27, 2024. At Bukit Siguntang, the morning temperature of 26°C jumped to 51°C in the afternoon on June 26, with a light intensity of 54612.5 Lux and zero wind speed. On June 27, the afternoon temperature ranged from 27.9 - 28.3°C with a light intensity of 8878.33 - 9447.5 Lux, and a wind speed of 1.54 m/s, while the afternoon temperature reached 45.3°C. At BMKG, the minimum temperature was 25.5°C and the maximum was 35.4°C on June 26, with no rainfall.

Keywords: Weather Monitoring, Wireless Sensor Network, Web, ESP8266, BH1750 Sensor, DHT22 Sensor, Anemometer Sensor, and Rain Sensor

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, karena hanya atas rahmat dan hidayah-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul "**Rancang Bangun Perangkat Keras Sistem Pemantauan Cuaca Melalui Web Berbasis Wireless Sensor Network Dengan ESP8266 Pada Pariwisata Di Kota Palembang**". Serta, sholawat teriring salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa D-III Teknik Telekomunikasi serta penyusunan Laporan Akhir sebagai wujud pertanggung jawaban penulis atas tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan *softkill* maupun *hardskill* mahasiswa.

Pada pelaksanaan pembuatan Laporan Akhir serta penyusunan laporan, terdapat banyak kesulitan yang penulis hadapi namun pembuatan Laporan Akhir ini dapat berjalan lancar dan semestinya tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara dukungan moral maupun material. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. **Ir. Abdul Rakhman, M.T.**, selaku Dosen Pembimbing I
2. **Hj. Adewasti, S.T., M.Kom.**, selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan laporan akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T., selaku Plt. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ciksadan, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staff jurusan maupun laboratorium Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepada seluruh keluarga, terkhusus orang tua yang selalu mendoakan, memberi motivasi dan semangat serta memberikan dukungan baik berupa moril maupun materiil.
8. Kepada Gusti Ayu Kade Dwiyanti selaku rekan dalam pembuatan alat serta teman-teman seperjuangan dari dimulai pembuatan proposal hingga sidang.
9. Rekan seperjuangan Teknik Telekomunikasi Angkatan 2021 khususnya kelas 6 TD.
10. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Didalam penulisan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih terdapat banyak bagian yang belum sempurna. Untuk itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai perbaikan dimasa yang akan datang. Penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi sebuah referensi baru bagi penelitian selanjutnya.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Urgensi Penelitian.....	3
1.7 Peta Jalan (<i>Road Maps</i>)	4
1.8 Luaran Penelitian	5
1.9 Metode Penulisan	5
1.10 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Perbandingan Penelitian Sejenis.....	7
2.2 <i>Wireless Sensor Network</i> (WSN)	10
2.2.1 Pengertian dan Perkembangan WSN.....	10
2.2.2 Penerapan dan Penggunaan WSN	11
2.2.3 Arsitektur WSN	12
2.2.4 Bagian-Bagian WSN	13

2.2.5 Komunikasi Dalam WSN	14
2.3 NodeMCU ESP8266.....	15
2.4 Arduino IDE	16
2.5 Sensor DHT22	17
2.6 Sensor Hujan.....	18
2.7 Sensor BH1750.....	19
2.8 Kabel <i>Jumper</i>	19
2.9 Sensor Anemometer	20
2.10 Box Panel	20
2.11 Adaptor 5V	21
2.12 Google Chrome.....	23
2.12 <i>HyperText Markup Language</i> (HTML).....	23
2.13 Bahasa Pemrograman PHP <i>Hypertext Preprocessor</i> (PHP).....	24
2.14 <i>Cascading Style Sheet</i> (CSS).....	24
2.15 Database.....	25
2.16 MySQL (<i>Structured Query Language</i>).....	25
2.17 XAMPP	25
2.18 <i>Visual Studio Code</i> (VS Code)	26
2.19 PhpMyAdmin	28
2.20 <i>Flowchart</i>	29
BAB III RANCANG BANGUN PERANGKAT KERAS.....	31
3.1 Gambaran Umum Sistem.....	31
3.2 Tujuan Perancangan.....	31
3.3 Blok Diagram	31
3.4 Perancangan Alat.....	33
3.5 Perancangan <i>Electrical</i>	33
3.6 <i>Flowchart</i>	34
3.7 Perancangan Rangkaian.....	35
3.8 Prinsip Kerja Alat	36

3.9 Perancangan Mekanik.....	37
3.10 Pemasangan Komponen	39
3.11 Gambar Alat	40
3.12 Spesifikasi Komponen.....	41
3.13 Spesifikasi Alat.....	42
3.14 Perancangan <i>Software</i>	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Pengukuran Alat	45
4.2 Tujuan Pengukuran Alat.....	45
4.3 Daftar Alat yang Digunakan.....	45
4.4 Langkah – Langkah Pengukuran	46
4.5 Data Pengukuran.....	46
4.5.1 Data Hasil Pengukuran.....	48
4.5.1.1 <i>Power Supply</i>	48
4.5.1.2 Sensor BH1750.....	49
4.5.1.3 Sensor DHT22	50
4.5.1.4 Sensor Anemometer	51
4.5.1.5 Sensor Hujan.....	52
4.6 Data Hasil Pengujian Monitoring	52
4.6.1 Data Hasil Pengujian Monitoring Di Monpera	53
4.6.2 Data Hasil Pengujian Monitoring Di Bukit Siguntang.....	54
4.6.3 Data Hasil Pengujian Perbandingan Cuaca yang Diukur Dengan Data Cuaca BMKG	55
4.7 Analisa	62
BAB V PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Road Maps</i> Penelitian Rancang Bangun Perangkat Keras Sistem Pemantauan Cuaca Melalui Web Berbasis <i>Wireless</i> <i>Sensor Network</i> Dengan ESP 8266.....	4
Gambar 2.1	<i>Wireless Sensor Network</i>	11
Gambar 2.1	Ilustrasi Scenario Penggunaan WSN	12
Gambar 2.2	Arsitektur WSN	12
Gambar 2.3	Komponen Penyusun Node dalam WSN.....	13
Gambar 2.4	NodeMCU ESP8266.....	16
Gambar 2.5	Skematik NodeMCU ESP8266.....	16
Gambar 2.6	Tampilan <i>Sketch</i> di Arduino IDE	17
Gambar 2.7	Sensor DHT22	18
Gambar 2.8	Sensor Hujan.....	18
Gambar 2.9	Sensor BH1750.....	19
Gambar 2.10	Kabel <i>Jumper</i>	19
Gambar 2.11	Sensor Anemometer.....	20
Gambar 2.12	Box Panel	21
Gambar 2.13	Adaptor 5V	21
Gambar 2.14	Google Chrome.....	23
Gambar 2.15	Logo MySQL.....	25
Gambar 2.16	Logo XAMPP	26
Gambar 2.17	Logo Visual Studio Code (VS Code)	27
Gambar 2.18	Logo PhpMyAdmin	28
Gambar 2.19	Simbol <i>Flowchart</i>	30
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem Pemantauan Cuaca Melalui Web Berbasis <i>Wireless Sensor Network</i> Dengan ESP8266	32
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Sistem Pemantauan Cuaca	34
Gambar 3.3	Skematik Rangkaian Node	35

Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Shield.....	36
Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Shield PCB	36
Gambar 3.6 Perancangan Mekanik Sistem Pemantauan Cuaca Melalui Web Berbasis <i>Wireless Sensor Network</i> Dengan ESP8266	39
Gambar 3.7 Pemasangan Komponen.....	39
Gambar 3.8 Alat Sistem Pemantauan Cuaca	41
Gambar 3.9 Tampilan Website <i>Hosting</i> Rumah Web	42
Gambar 3.10 Tampilan Website PhpMyAdmin	43
Gambar 3.11 Tampilan Menu Pada Website Pemantauan Cuaca	44
Gambar 4.1 Tata Letak Titik Pengukuran	47
Gambar 4.2 Data Cuaca BMKG.....	56
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Suhu Di BMKG Dan Alat Yang Diuji Pada Tanggal 26 Juni 2024	57
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Curah Hujan Di BMKG Dan Alat Yang Diuji Pada Tanggal 26 Juni 2024	58
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Lamanya Penyinaran Matahari Di BMKG Dan Intensitas Cahaya Pada Alat Yang Diuji Pada Tanggal 26 Juni 2024	58
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Kecepatan Angin Di BMKG Dan Alat Yang Diuji Pada Tanggal 26 Juni 2024	59
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Suhu Di BMKG Dan Alat Yang Diuji Pada Tanggal 27 Juni 2024	60
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Curah Hujan Di BMKG Dan Alat Yang Diuji Pada Tanggal 27 Juni 2024	60
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Lamanya Penyinaran Matahari Di BMKG Dan Intensitas Cahaya Pada Alat Yang Diuji Pada Tanggal 27 Juni 2024.....	61
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Kecepatan Angin Di BMKG Dan Alat Yang Diuji Pada Tanggal 27 Juni 2024	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sejenis	7
Tabel 2.2 Tag dan Fungsi HTML.....	24
Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen.....	41
Tabel 4.1 Tegangan pada <i>Power Supply</i>	48
Tabel 4.2 Tegangan Pada Sensor BH1750	49
Tabel 4.3 Pengukuran Pada Sensor DHT22	50
Tabel 4.4 Pengukuran Pada Sensor Anemometer	51
Tabel 4.5 Pengukuran Pada Sensor Hujan	52
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Di Monpera	53
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Di Bukit Siguntang.....	54
Tabel 4.8 Data Cuaca Dari BMKG Di Tanggal 26 Juni 2024.....	57
Tabel 4.9 Data Cuaca Yang Diukur Dari Monpera Di Tanggal 26 Juni 2024	57
Tabel 4.10 Data Cuaca Ddari BMKG Di Tanggal 27 Juni 2024	59
Tabel 4.11 Data Cuaca Yang Diukur Dari Monpera Di Tanggal 27 Juni 2024 ..	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5 Lembar Logbook Pembuatan Alat Laporan Akhir
- Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7 Lembar Surat Pernyataan Kesiapan Kerjasama Mitra
- Lampiran 8 Surat Izin Mitra
- Lampiran 9 Lembar Nilai Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 10 Lembar Penilaian Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 11 Lembar Rekapitulasi Nilai Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 12 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 13 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 14 Program Alat